

チューブ状リポソームの形成と物質封入法の開発

玉木大介

リン脂質は、水中において疎水基同士が向かい合い、親水基を外側に向けた脂質二重層膜を形成する。この二重層膜によって、外部と仕切られた内水相をもつ閉鎖小胞体をリポソームと呼ぶ。このリポソームは薬物伝達システムにおける医薬カプセルや、遺伝子導入ベクターへの応用が期待されている。本研究室では、基板上の孔からリポソームを形成できるという研究成果があり、私はこのリポソームに物質を連続的に導入し、物質を封入したリポソームを得ることはできないかと考えた。

まずは、基板上の孔からリポソームを生成することの再現性の向上を試みた。これまでは基板上の孔に脂質溶液を滴下後、吸引することで孔に脂質を注入していたが、これではリポソームの形成にばらつきが出てしまっていた。しかし、基板上の孔に脂質溶液を滴下しただけでも基板上の孔にはリポソームを形成するのに十分な量の脂質が注入でき、さらにこれまでよりも高い確率でリポソームを形成できるようになった。

次に孔に滴下する脂質溶液の濃度を変えることで、基板上の孔の内側のみに脂質を付着させ、孔の中央部は脂質が詰まっていないという状態にすることができた。これにより脂質の詰まっていない孔の中央部から、孔に連結されチューブ状に伸長したリポソームに物質を導入できる可能性が生まれたと考えられる。

物質を封入するためのチューブ状リポソームを形成することはできるようになったので、このリポソームに物質の導入を試みた。純水投下後に基板上の孔を覆うように脂質膜ができていと考えられるので、この脂質膜の上部を導入したい物質を含む溶液で満たし、孔の上部と下部に圧力差を生み出し、それによってリポソーム内に物質の導入を試みたがこれを実現するには至らなかった。

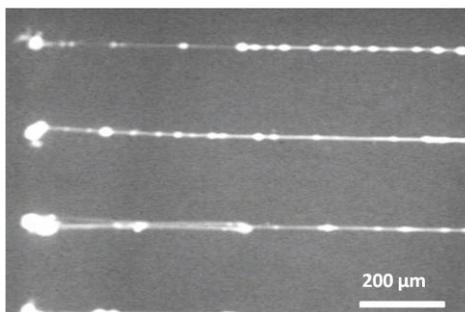


Fig. 1 基板上の孔からのリポソームの形成
脂質溶液を滴下しただけで基板上の孔に脂質を注入することができ、純水投下後に電気浸透流を起こすことで孔からチューブ状のリポソームを形成することができた。

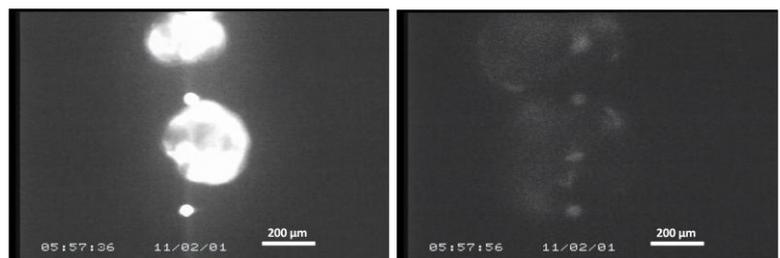


Fig. 2 ローダミン溶液を導入しようとした結果
基板上の孔の上部を蛍光色素ローダミンを含む溶液で満たし、孔の上部と下部に圧力差を生み出すことでリポソーム内にローダミンを導入しようとした。左図は B 励起により脂質を蛍光観察しているところであり、リポソームが形成されず脂質が溢れていることがわかる。右図は G 励起によりローダミンを蛍光観察している画像であり、ローダミンも同様に孔から漏れ出していた。